

Translated excerpt of Japanese Laid-Open Patent Publication No. 10-253959.

[Claim 1] A liquid crystal display, which has a liquid crystal display panel, wherein the liquid crystal panel includes a liquid crystal layer located between a front transparent substrate and a rear transparent substrate, wherein the front transparent substrate and the rear transparent substrate each have a liquid crystal drive electrode, wherein an organic EL layer is located at the rear of the liquid crystal layer in an area corresponding to a display area of the liquid crystal display panel, wherein the organic EL layer emits light in response to injection of carrier, wherein the organic EL layer has visible light transmittance, and wherein a light reflecting plate is located at the rear of the organic EL layer, wherein the light reflecting plate has visible light reflectivity.

[Claim 3] The liquid crystal display according to claim 1 or 2, characterized in that the surface of the light reflecting plate is a scattering reflective surface, wherein minute concavities and convexities are formed on the scattering reflective surface.

[Claim 4] The liquid crystal display according to claim 1 or 2, characterized in that a diffusion plate is located between the liquid crystal display panel and the organic EL layer, wherein the diffusion plate has visible light transmittance.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-253959

(43)Date of publication of application : 25.09.1998

(51)Int.CI.

G02F 1/1335
G02F 1/1335

(21)Application number : 09-070927

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 10.03.1997

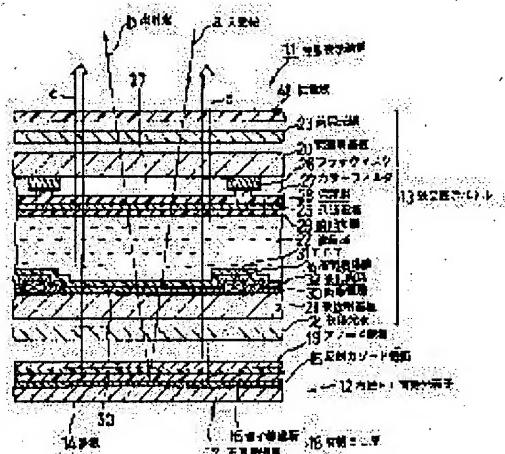
(72)Inventor : SHIRASAKI TOMOYUKI
SHIOTANI MASAHIRO
YAMADA HIROYASU

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device provided with both functions of a reflection type and transmission type displays that is prevented from occurring of imprinting of an external image and double images.

SOLUTION: In this device, an organic EL surface emitting element 12 is arranged in the rear of a liquid crystal display element 13 and a diffusing plate 41 is arranged in the front of the panel 13 and an electrode positioning in the rear of the organic EL surface emitting element 12 is made to be a reflection cathode electrode 15. Outer lights are reflected with this reflection cathode electrode 15. At this time, since this device is provided the diffusing plate 41 and the outer lights are diffused, the imprinting of the external image and the double images are suppressed from being displayed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP) (12) 公開特許公報 (A)

(12)

(11)特許出願公開番号

10

荷開辛10—23333

卷之三

卷之三

G02F 1/1335 530

၅၁

卷之三

卷之三

計算機株式会社

友之

株式会社青梅

邵齊梅市今井3

裕康

卷之三

卷之三

104

卷之三

した反射型透過型表示の両機能を備えた液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 液晶表示パネル1-3の後方に有機EL面発光素子1-2が配置され、液晶表示パネル1-3の前方に並板板4-1が配置され、有機EL面発光素子1-2の後に並板板4-1が配置される。このとき、並板板4-1を備えるため、外光が並板板4-1で反射されることで、外部像の写り込みや二重像が表示されるのを抑制できる。

This technical diagram illustrates a cross-section of a composite material structure, specifically a fiber-reinforced plastic (FRP) panel. The structure consists of several layers: a top layer of woven fabric (21), followed by a thin polyimide film (22), a central core of expanded polytetrafluoroethylene (ETFE) (23), and a bottom layer of woven fabric (24). The diagram also shows various bonding layers (25-28) and a bottom support layer (30). Labels include 'JIS A 1101' at the top right, 'C-C' indicating the plane of the cross-section, and '30' pointing to the bottom support layer. A legend on the right side identifies the following components:

- 11 織物表面層 (Woven fabric surface layer)
- 12 下支持層 (Bottom support layer)
- 13 下被覆層 (Bottom bonding layer)
- 14 フラッシュ (Flash)
- 15 下被覆シート (Bottom bonding sheet)
- 16 上被覆シート (Top bonding sheet)
- 17 正規織物 (Normal woven fabric)
- 18 矢張り織物 (Woven fabric with a bias)
- 19 フラッシュシート (Flash sheet)
- 20 下被覆シート (Bottom bonding sheet)
- 21 織物表面層 (Woven fabric surface layer)
- 22 上被覆シート (Top bonding sheet)
- 23 中間充填層 (Intermediate filling layer)
- 24 織物表面層 (Woven fabric surface layer)
- 25 上被覆シート (Top bonding sheet)
- 26 下被覆シート (Bottom bonding sheet)
- 27 上被覆シート (Top bonding sheet)
- 28 下被覆シート (Bottom bonding sheet)

解決しようとする第二の課題は、液晶表示部に良好な散乱光を供給することができる液晶表示装置を得るにはどうすればよいかである。

【0006】
〔記録装置と記録方法〕
【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、
それぞれ液漏駆動電磁を有する前透明基板と後透明基板とが、
との間に液晶層が介在された液晶表示パネルを備え、前
記液晶層より後方に、前記液晶表示パネルの表示領域と

且つ前記透明導電膜より低抵抗の材料であり、前記透明導電膜を開口する複数の孔を有する低抵抗導電膜と、それを有することを特徴としている。請求項6に記載の発明においては、透明導電膜が比較的高抵抗であっても、低抵抗導電膜が積層されているため、透明導電膜の取り出し部から遠くの部分での電圧降下を抑制することができる。このため、有機EL装置への電流供給を均一に行うことができる、均一な画面表示を行なうことができる。

〔昭和38年1月25日〕
〔特許第4,035,352号〕
〔発明の名称〕電離子偏向装置
〔出願人〕(株)日立製作所
〔発明の内容〕本発明は、電離子偏向装置に就くものである。
〔背景技術〕従来の電離子偏向装置は、電離子偏向部と電離子偏向部とを組合せた構成となつてゐる。この構成では、電離子偏向部と電離子偏向部との間に電離子偏向装置の電離空間が形成され、この電離空間に電離子偏向装置の電離空間に所定の電圧を印加すると、有機EL上圓に電子と正孔が注入され、電離空間で反応して光エネルギーが発生する。
〔発明の詳細な説明〕本発明は、電離子偏向装置に就くものである。
本発明によれば、電離子偏向装置は、電離子偏向部と電離子偏向部とを組合せた構成となつてゐる。この構成では、電離子偏向部と電離子偏向部との間に電離空間が形成され、この電離空間に電離子偏向装置の電離空間に所定の電圧を印加すると、有機EL上圓に電子と正孔が注入され、電離空間で反応して光エネルギーが発生する。
〔最適実施例〕(1)電離子偏向装置の構成
電離子偏向装置は、電離子偏向部と電離子偏向部とを組合せた構成となつてゐる。この構成では、電離子偏向部と電離子偏向部との間に電離空間が形成され、この電離空間に電離子偏向装置の電離空間に所定の電圧を印加すると、有機EL上圓に電子と正孔が注入され、電離空間で反応して光エネルギーが発生する。

され、有機EL界面内における電子と正孔との再結合に伴った発光が生じ、この光が液滴層を通過して液滴表示セルの前方へ射出するため表示が可能となる。有機EL界面を透過して薄く設定された面発光素子は、電極や有機EL界面を極めて薄く設定できることから、画面の光吸収率による損失が少なくなるため、透過表示のいずれにおいても高い輝度の光を表示することができる。

小さい表示を行うことができる。したがって半透過反射板を用いることなしに、発光部の良い反反射表示および透過表示を行うことができる。

微細な凹凸により入射光を散乱させて反射することができ、このため反射型表示および透過型表示においても野角の広い液晶表示を行うことができる。
〔0010〕請求項4記載の発明は、前記液晶表示パネルと前記有機EL装置との間に、可視光に対して透過性をもつ抗散乱板を配置したことを特徴としている。
〔0011〕請求項1記載の発明は、前記有機EL装置が、厚さが0.1mm以下のフィルム状の基板に、キャラリアを注入する電極を介して形成されていることを特徴としている。
〔0012〕請求項1記載の発明は、前記有機EL装置にキャラリアを注入する電極の少なくとも一方は、可視光に対して透過性を有し、前記有機EL装置のほぼ全面に形成された透明導電膜と、前記透明導電膜と異なる屈折率としている。

且つ前記透明導電膜より低抵抗の材料であり、前記透明導電膜を閉口する複数の孔を有する低抵抗導電膜と、それを有することを特徴としている。請求項6記載の発明においては、透明導電膜が比較的高抵抗であっても、低抵抗導電膜が積層されたり、透明導電膜の取り出し部から遠くの部分での電位降下を抑制することができる。このため、部材E上への電流供給を均一に行なうことができ、均一な面発光を行なえることができる。

[10013] [発明の実施の形態]以下、この発明に係る液晶表示装置の詳細を図面に示す実施形態に基づいて説明する。

(実施形態1) 図1は、この発明に係る液晶表示装置の構成である。同図中11は液晶表示装置、12は面発光素子1-2と、有機EL面発光素子1-2の前方に配置された液晶表示パネル1-3との間に設置された有機EL面発光素子1-2の前方に配置された拡散板4-1と、から大略構成されている。

【0014】まず、有機EL面発光素子1-2の構成について説明する。有機EL面発光素子1-2は、例えばガラスでなる(EI:透明)基板1-4の上に、後発光型電動変位素子1-2と、有機EL面発光素子1-2の前方に配置された液晶表示パネル1-3との間に設置された有機EL面発光素子1-2の前方に配置された拡散板4-1と、から大略構成されている。

【0015】また、有機EL面発光素子1-2の構成については、電子放出性の観点から、仕事関数が低い材料が望ましく、その電子親和力(εV)が、後述する電子輸送層1-6の材料の最低空分子軌道(LUMO)の準位に反映される電子輸送層1-6の電子親和力に近いかまたはそれより小さいことが望ましい。また、光反射性の観点から、より可視光(400nm以上800nm)の吸収率が15%は、任意の膜厚となるようにスルバタ法などを用いて成膜することができ、本実施形態においては反射面が平滑な鏡面構造になっている。

【0015】反射カソード電極1-5の上には、同様に表示領域と対応する形状・面積を有する、トリス(8ヒドロキシカルボニル)化アリミニウム(以下、A1-3といふ)でなる電子輸送層1-6が形成されている。電子輸送層1-6の膜厚は、2.0nm～10.0nm程度であり、蒸着法を用いて形成されている。また、電子輸送層1-6の上には、ホリビニカルバーバー(以下、PVCC-2という)と2,5-ビス(1-ナフチル)-オキサジアソール(以下、BNDという)と発光材料を適量混合してなる正孔輸送層1-7が、ティップコートまたはスピンドル法等の湿式成膜法、或いは接着により形成されている。この正孔輸送層1-7の膜厚は、0.2nm～1.0nm程度に設定されている。BNDは、PVC共重合エヌベットに対するモル比が約10/100～20/100の割合で混入され、正孔輸送層1-7内への正孔の注入まで

より輸送とを保すようなアノード電極に対し相対的な
ノードギヤップを持つている。そして、これら電子輸送層
16と正軸輸送層17とで、有機EL層18を構成して
いる。なお、以下にA1~3、PVClz、BNDの構造
式を示す。

[CH4]

A - 9

۸۷۰

The chemical structure shows a central carbon atom bonded to two 2-oxoethyl groups (ethylidene acetyl groups) and two 9,9'-bifluorene units. The 9,9'-bifluorene units are fused at their 9 positions.

BND

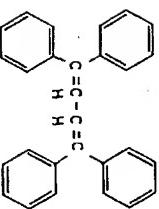
他の緑色ドーパントとして、quinacridone（以下、キナクリドン）がある。以下にキナクリドンの構造式を示す。

卷之三

7

[0017] 発光材料は、所定の波長域の光を吸収し、それぞれ赤色、緑色、青色に発光する光リミッセンス (photoluminescence) 性及び電子と光との再結合による励起された光るエレクトロルミネッセンス (electroluminescence) 性のいずれかを有する材料からなるドーバンツト、正孔遷送層および/または電子輸送層にドーバンツトであり、赤色ドーバンツトとしては、4-cyanophenoxy(ene)-2-methyl-6-(*p*-dimethylaminostyryl)pyran (以下、D, C, M 1 という) があり、図 1-8

に示すよろと600 nm付近に発光ピークを有する種乃至赤色発光を生じる。以下にDCM1の構造式を示す。



TAPB

赤色ドーバント、緑色ドーバント、青色ドーバントはそれぞれ、PVC単位ユニットに対するモル比率为約1.100～4／1.00の割合で混入され、後述するカラーフィルタの分光スペクトルにあわせてドープ量を調整されている。

0.2 μm程度となる。このように、本実施形態では、有機EL材料を用いたことにより、アノード電極19と有機EL層18との膜厚の和を小さく抑えることができるため、反射光18、b1の屈折率dは極端となる。なお、エレクトロミネッセンスの薄片率が増加しても、屈折率の値となる。このように、アノード電極19と有機EL層18との膜厚は極めて薄いため、入射光1aが反射カソード電極15で反射されたときに、出射光1bは光量の損失が小さく、表示に対して光分光光度を確保することができる。

[0024]また、明状態で用いる場合には、図3に示すように、抵抗板41を備えない構成とすると、液晶層22に作用した液晶変調膜22Aが形成されないとき、平行な照明光がこの液晶変調膜22Aを投影して反射カソード電極15で反射され形成される像1と、平行な照明光がこの液晶変調膜22Aを投影して反射してこの反射光が液晶変調膜22Aを投影して出射されることにより形成される像2と、で二重像ができるてしまう可能性がある。しかし、本実施形態では液晶表示パネル13の前方に抵抗板41が配置されているため、二重像が形成されるのを防止することができる。さらに、図4に示すように、抵抗板41が無い反射カソード電極15で鏡面反射されるにより、外部鏡Aが写り込みを起こす可能性があるが、本実施形態では抵抗板41を備えているため、このような不都合が生じるのを防止することができる。

[0025]（暗状態で用いる場合）この表示装置11を暗状態で用いる場合は、有機EL表面発光素子12をオシグローブで用いる。このときの有機EL表面発光素子12の機能的なエネルギーダイヤグラムを図示する。図5にPVCz、BNDおよび発光カチオラカルなる正孔導通分子 orbital (以下、LUMOという) の単位に依存され、正孔の移動性は、highest occupied molecular orbital (以下、HOMO) といふ単位に依存され、これも電子を有する粒度の移動性は、各材料の固有のバンドギャップの上限と下限とに反映される。電極を含む全体としては、電子は各材料の電子親和力 (eV) に反映され、正孔は各材料の正孔亲和エネルギー (eV) に反映されることになる。

[0026]まず、カソード電極から電子輸送層 (ETL) への電子の注入に関しては、カソードの電子親和力とA19-CのHOMOとの間のボテンシャル障壁があるが、カソードおよびアノードの間に所定値の電圧を印加することにより乗り越えて実現することができる。そして、アノード電極から正孔輸送層 (HTL) への正孔の注入に関しては、アノードのイオン化エネルギーとHTL内の材料のHOMOとの間のボテンシャル障壁がある

が、カソードおよびアノード間に電圧を印加することにより乗り越えて実現することができる。

[0027]次にHTL内での正孔の移動については、図6に示すように、PVCzとBNDとの混合により形成されたトラッピングサイトを構成するホッピング連鎖が主体となる。つまり、アノードのイオン化エネルギーとBNDとのHOMOとの差であるgapを電圧の印加により乗り越えた正孔は、BNDのHOMOとPVCzのHOMOとの間のgap Bを次々と乗り越えてETLに向かう。また、A19に注入された電子の一部は、電圧の印加によりgap Eを乗り越えるが、gap Dが大きいためにHTLにおけるETLと界面附近に留まり、HTL内を輸送起きた正孔と再結合を起こし、電荷を持たない電荷の発生を引き起こす。電子は、HTL内で注入された正孔と再結合を起こし、重頭発起子を発生させる。重頭発起子は10 nm程度の不規則な移動をした後、失活に至るが、発光材料に捕捉され、所定波長域の可視光を発光する。

[0028]図7は単層のPVCzと、クマリン6がドープされたPVCz層と、エタノール中に2.85×10⁻⁵ mol/Lの1T1で存在するクマリン6の、それぞれの光吸収スペクトルである。図中、破線 (a) はPVCzの吸収スペクトルであり、実線 (b) は、クマリン6がドープされたPVCz層の吸収スペクトルであり、一点頭線 (c) は、クマリン6のエタノール溶液の吸収スペクトルである。実線 (a) や実線 (b) からクマリン6は、PVCz中では400 nm～500 nm附近に吸取ピークを有し、PVCz自体は主に、350 nm以下の光を吸収する性質を有する。

[0029]図8はPVCz単層のEIL (エレクトロリミネッセンス) 特性とPL (フォトマルニミネッセンス) 特性的スペクトル図である。図中破線が電圧の印加による発光スペクトルで、実線が所定の波長域の光の吸光による発光スペクトルである。PVCzは400 nm近傍にEILピークおよびPLピークを有している。

[0030]図7、8よりPVCzの単層型の場合、電極に正孔との結合によりPVCzと自身が400 nm近傍にピークを有する発光を生じ、この一部をクマリン6が吸収し、発光するという二重の発光になっているが、本実施形態の2層構造の有機EL表面発光素子12では、PVCzは400 nmピークの発光がほとんどなく、発光材料の発光のみが確認されていることから、受換効率が極めて良好に行われていることが推察される。

[0031]このような作用により、本実施形態の有機EL表面発光素子12は、低電圧条件で駆動を行なうことができ、低消費電力化を達成することができる。このため、液晶表示装置11の携帯性を高めることができる。

また、有機EL表面発光素子12での発光は、上記したように正孔輸送層17と電子輸送層16との界面附近で起るため、実質的には正孔輸送層17ヒアノード電極1

9) 褐膜厚方向に光が通過すればよく、光量の損失がほとんどない。このため、充分な光量の表示用光を発生させることができる。さらに、E-L層と有機化合物で構成したことにより、平滑で均一な膜層の成膜が行えるため、発光の面内均一性の良好的な照明とすることができる。なお、暗状態でいるため、電池駆動を行ってもよく、コンセントから電源をとって駆動させてもよい。

[0032] 以上、実施形態1について説明したが、これに対して、無機E-L材料、例えばタンタル系のE-L材料をE-L層として無機E-L層に適用はタングステンのE-L材料をE-L層と得ミネッセンス層に適用すると、適切な実施形態1とを比較して検討する。実施形態1においては、E-L層の膜厚が約0.15 μ mであり、スピンドルティング法を用いて平坦に形成することができる。これに対して、無機E-L材料、例えばタングステン系のE-L材料をE-L層として無機E-L層に適用はタングステンのE-L材料をE-L層と得ミネッセンス層は数十 μ mとなる。このため、上記実施形態1においては、弾光メカニズムがE-L層中に注入された電子と正孔との再結合により光が放出される。このようならE-L層は半導体的になると見えることができる。これに対し、無機E-L層に光素子においては、電子がE-L層中にトネル効果などで導入され、E-L層に印加されている高電界で加速され電光中心に衝突してエネルギーを与えることにより発光を起こしていると考えられている。すなわち、無機E-L層に光素子のメカニズムは、絶縁破壊的にとらえることができる。この点から考えるところ、有機E-L層とE-L層を併用する方が、無機E-L層を用いた場合よりも、低消費電力化が図り易いといえる。なお、無機E-L層に光素子では発光材料を発光層内に添加することができないので、有機E-L層に光素子のように任意の色を発光するような制御が極めて困難である。

[0033] また、本実施形態では、カラーフィルタ2による色と有機E-L層に光素子1-2による色の両方の設置を行うことがででき、カラーフィルタ1-2だけでは困難であった、反射カソード電極1-5は、反射面が平滑な鏡面構造であつたが、反射面に微細な凹凸を形成し散乱させる構造を適用すれば液晶表示の視野角も広がることにも均一表示を行うことができる。また、有機E-L層発光光素子は、任意の波長域の光を発光する発光材料を添加することにより発光色の設定ができる点で、無機E-L層素子より優れている。このため、本発明においては、直線偏光する偏光板や横円偏光する位相差板や液晶の構成に加え、有機E-L層に光素子1-2の発光色により表示色を設定することができるのとより幅の広い色の選択が可能となる。

10034) (実施形態2) 図9は、本発明に係る液晶表示装置の実施形態2を示す断面図である。本実施形態では、液晶表示パネル1-3の前方に拡散板が配置されない構成である。特に、本実施形態では、有機EL面発光素子1-2の反射カソード電極15をマグネシウムと組み合った熱着層により形成した散版反射カソード電極15なくして、ので、反射率の散乱発光を行うことができる。なお、とも均一な反射の散乱発光を行うことができる。なお、本実施形態における他の構成は、上記した実施形態1と同じであるため、その説明を省略する。

(実施形態3) (図10)は、本発明に係る液晶表示装置3を示す断面図である。本実施形態の液晶表示装置1においては、液晶表示パネル1-3の構成は上記した実施形態1と同じである。有機EL面発光素子1-2の反射カソード電極15が液晶表示パネル1-3に対向するよう構成は、基板1-4が液晶表示パネル1-3の厚さが0.2mm以下に設定されている。なお、有機EL層18の構成材料は、上記した実施形態1と同じである。本実施形態においても、上記電極1-9と同様に、有機EL面発光素子1-2の消費電力を低くでき、さらに、本実施形態においては、有機EL面発光素子1-2の基板1-4の厚さが0.2mm以下に設定されているため、基板1-4の前面で外光の反射による反射光と反反射カソード電極1-5での反射光との光路差が、整歯力となるため、二重像が生じるので抑制することができる。

10035) (実施形態4) (図11)は、本発明の液晶表示装置においては、液晶表示パネル1-3が、上記した実施形態2における後端光板2-4を省略できる液晶モードを採用したものである。また、有機EL面発光素子1-2は、液晶表示パネル1-3の後透明基板21の後面へ一体的に、順次、ノード電極1-9、有機EL層1-8、反射カソード電極1-5が形成されてなる。なお、本実施形態における反射カソード電極1-5は多結晶膜と透明する電極材料(例えはMo-A-Sの多結晶膜)で形成され、上記した実施形態2と同様に反射面に微細凹凸が存在するものであり、鏡面反射を防止して外部像が写り込むの抑制するようになっている。このような構成したことにより、有機EL面発光素子1-2と液晶表示パネル1-3が一体化した液晶表示装置11を実現でき、同時に折損の異なる空間がないために画面がより小さくなり、また、より薄でコンパクトな構造とすることができます。

10036) (実施形態5) (図12)は、本発明の液晶表示装置の実施形態1においては、液晶表示パネル1-3の構成と同様である。本実施形態の

成が上記した実施形態1と同様である。有機EL面発光素子1の後方には、入射光を散乱させる拡散反射板3が配置されている。このため、拡散板4しか配置されない構造ではない。このような構造によって、光源部1より発せられる光は、直接光源部1へ向かって入射する光の面内においても、液晶表示パネル1-3と有機EL面発光素子1-2とを通じて、拡散反射板3にて反射されて反射光となる。このとき、光源部1より、液晶表示パネル1-3の液晶の配向に応じた表示が可能となる。本実施形態においては、上記したように、拡散反射板3の表面に人射光が当たると、この入射光を散乱させることで反射光の均一化が図ることができる。本実施形態における他の構成は、上記した実施形態1と略同様である。なお、基板1-4は高分子樹脂フィルムとすると、ガラスと比べて、光の減衰も少なくて済む。

1003-7 (実施形態6を示す断面図) 本実施形態の液晶表示装置1-1においては、拡散板4-1の脇に液晶表示パネル1-3と有機EL面発光素子1-2との間に拡散反射板4-2を設けた点を除けば、実施形態1と同様の構成である。拡散板4-2は、互いに異なる屈折率の層が複数層構成された板であり、入射された光が各層の界面で反射され、透過性を繰り返すことによって光の進行方向を屈折させ、反射光を発生する。このような構造の進行方向を屈折させ、反射光を発生する場合に入射光が液晶層1-1では、反射型としている場合と反射型としている場合とを通過した拡散板4-2により拡散され、反射光カソードト電極1-5の反対により反射された出射光が再び拡散板4-2で拡散されるので、二重に拡散されることから、より液晶表示の視認角も広がる。とともに均一な輝度の表示を行うことができる。また、透過程の場合でも1度拡散されされ、光発光の面内均一性が高くなり、優れた表示性能を行なうことができる。

1003-8 (実施形態7) 図14は、本発明の液晶表示装置の実施形態7を示す断面図である。本実施形態の構成においては、液晶表示パネル1-3が後方型と透過型での使用において、両者間の選擇の差があり得る。また、実施形態1と同様の構成である。本実施形態では、後方光板2を2度透過しないことがない。そのため、反射型としての光源部1の構成において、両者間の選擇の差がない。また、本実施形態では偏光板を1枚にしたのでより光の透過性が良好になるという利点がある。

[003-9] (実施形態8) 図15は、本発明の表示装置

いる。配列パターンは、行方向およびそれに直交する列方向に並んで配列されたマトリクス配列になっている。T-TR1は、そのゲート電極と選択電極を圧力を加するドライインラインに接続されている。これらTR1-T3-1を含む非画素領域には、笠化シリコンからなる層間絶縁膜3-4がバーダー形形成され、画素電極3-0上および層間絶縁膜3-4上にはボリミドからなり、配向処理が施された後配向膜3-2が形成されている。

【0042】本実施形態においては、前配向膜2-9と後配向膜3-2との間に、所定方向に初期屈曲を示した液晶4-5が介在している。液晶4-5の分子は、配向膜2-9、3-2の上における配向方向を配向膜2-9、3-2で規制され、前配向膜2-9、3-2面に対し僅かなアーチメント角で傾斜した状態で、一方の基板側から他方の基板側に向かって $75^{\circ} \pm 10^{\circ}$ のツイスト角で所定の方向にツイスト配向している。

【0043】そして、この液晶表示装置1-1においては、液晶2-2の屈折率異方性 Δn と液晶層厚 d との積で、軸の向きを、入射光が白色光であるときの出射光の色が、液晶表示パネル1-3の両基板2-0、2-1の電極3-0、2-5間に印加する電圧に応じて、少なくとも赤、緑、青、黒、白に変化するように設定している。

【0044】図16は、上記液晶表示パネル1-3の液晶分子の配向状態と各偏光板2-3、2-4の透過軸の向きを液晶表示装置1-1の表面側から見た図であり、この実施形態では、液晶表示パネル1-3の $\Delta n d$ の値を 800nm ~ 1000nm に設定するとともに、偏光板2-3、2-4はそれぞれの透過軸2-3a、2-4aを次のような向きにして配置されている。

10045】すなわち、図16のように、液晶表示パネル1-3の一方の基板、例えば基板2-1の近傍における液晶分子配向方向(配向膜3-2のラビング方向)2-1aは、液晶表示パネル1-3の掩蔽部3-0に対し右回りに 5° ~ 10° 、 $\pm 5^{\circ}$ の方向、他方の基板2-0の近傍における液晶分子配向方向(配向膜3-2のラビング方向)2-1bは、前記掩蔽部3-0に対して左回りに 5° ~ 10° 、 $\pm 5^{\circ}$ の方向あり、液晶分子は、そのツイスト方向を破壊矢印で示したように、基板2-1から基板2-0に向かって右回りに 7.5° ~ $\pm 10^{\circ}$ のツイスト角でツイスト配向している。

10046】そして、液晶表示パネル1-3の基板2-1の近傍における液晶分子配向方向2-1aを 0° の方向とすると、液晶表示パネル1-3の基板2-1に對向する偏光板2-3は、2-4の透過軸2-4aは、前記液晶分子のツイスト方向と逆方向に 5° ~ 10° 、 $\pm 5^{\circ}$ の方向あり、液晶分子は、そのツイスト方向を破壊矢印で示したように、基板2-1から基板2-0に向かって右回りに 7.5° ~ $\pm 10^{\circ}$ のツイスト角でツイスト配向している。

[0050]すなわち、液晶表示パネル1-3の電極2、5、30間に電圧を印加すると、液晶分子がツイスト配向状態を保ちつゝ立ち上がり配向し、この液晶分子の立上がり角が大きくなるにつれて液晶層の複屈折作用が小さくなるが、液晶表示パネル1-3の液晶層の複屈折作用が変化すると、液晶表示パネル1-3を通過する偏光光が変化するため、この後偏光光2-4を透過する各波長光の光強度の比に応じて光色が変化し、その光が反射カソード電極1-5で反射されて液晶表示パネル1-3の表面側に射出する。

[0051]このように、この液晶表示装置1の出射光の色つまり表示色は、電極2-5、30間に印加する電圧に応じて变化する。赤、緑、青の三原色全11つの中、色素で表示できる色は、赤、緑、青の三原色全11つの中には無彩色の黒表示である黒と、ほぼ無彩色の明表示である白を含んでいる。

[0052]図1-7は本実施形態の液晶表示装置11の表示色の変化を示すa₁→b₁色度図である。同図に示すように、上記液晶表示装置11の表示色は、液晶表示パネル2-5、30間に印加していいない初期状態ではパープル(P)に近い色であり、電極2-5、30間に印加する電圧を高めていくのにもなって、矢印の方向、すなわち赤(R)→緑(G)→青(B)→黒→白の順に変化する。これら赤、緑、青と、黒および白の順に変化する。

いる。配列パターンは、行方向およびそれに直交する列方向に並んで配置されたマトリクス電極になっている。TFT 3 は、その一部電極を選択電極にになっている。トランジistor に接続され、そのドライブ電圧が信号電圧を出力するドライバーラインに接続されている。これら TFT 3 を含む非画素領域には、活性シリコンからなる層間絶縁膜 3 がハーダーング形成され、画素電極 3 上および層間絶縁膜 3 上にはポリミドからなり、配向処理が施された後配向膜 3 2 が形成されている。

(0042) 本実施形態においては、前配向膜 2 9 と後配向膜 3 2 の間に、所定方向に初期配向された液晶 4 5 が介在している。液晶 4 5 の分子は、配向膜 2 9、3 2 における配向方向を配向膜 2 9、3 2 で規制され、前記配向膜 2 9、3 2 面に対し僅かなプレルート角で傾斜した状態で、一方の基板側から他方の基板側に向かって $75^{\circ} \pm 10^{\circ}$ のツイスト角で所定の方向にツイスト配向している。

(0043) そして、この液晶表示装置 1 1においてある△モードと、表裏一対の光回折板 1 0 と液晶層 2 との積である△モードと、入射光が白色光であるときの出射光の色が、液晶表示△モードの両基板 2 0、2 1 の電極 3 0、2 5 間に印加する電圧に応じて、少なくとも赤、緑、青、黒、白に変化するように設定している。

[0047] この実施形態の液晶表示装置 1 1は、液晶表示△モードの液晶層の複屈折作用と一対の偏光板 2 3、2 4 の偏光作用とを組合せて光をもつもので、この液晶表示装置 1 1においては、前偏光板 2 3 を透過して入射した直線偏光光が、液晶表示△モード 3 1 を通る過程での液晶層の複屈折作用により屈光状態をえられ、各波長光がそれ自身偏光状態の異なる屈折光となつた光となって後偏光板 2 4 に入射して、この後偏光板 2 4 を透過した光が、その光を構成する各波長光の光強度の比に応じた色の着色光になり、この着色光が反射カーネル 1 3 と前偏光板 2 3 とを順に透過して液晶表示装置の表面側に射出する。

(0048) なお、反射カーネル 1 5で反射された光は、表面側に射出する過程で、液晶表示△モード 1 3 の液晶層 2 2 により入射時とは逆の経路で複屈折作用を受け、入射時とは同じ直線偏光となって偏光板 2 3 に入射するため、この偏光板 2 3 を通過して射出する光は、反射カーネル 1 5で反射されれば光とほとんど変わらない着色光である。

(0049) そして、前記液晶表示△モード 3 1 の液晶層の複屈折作用は、この液晶層への印加電圧に応じた液晶分子の配向状態の変化によって変化し、それにともなつて後偏光板 2 4 に入射する光の偏光状態が変化するた

の表示色は、いずれも、色純度が高い鮮明な色である。
 [10053] また、黒の表示状態における出射率を、印加電圧が5Vのときで R_1 (5V)、印加電圧が7Vのときで R_2 (7V) とするとき、上記カラーライド表示装置の出射率は、

R_1 (min) = 2. 78%
R_1 (5V) = 2. 2. 85%
R_2 (7V) = 2.9. 55%

である。

[10054] そして、上記表示装置11における黒と白の表示のコントラスト CR は、白を表示させるための印加電圧を5Vとしたときのコントラストを CR_1 (5V)、白を表示させるための印加電圧を7Vとしたときのコントラストを CR_2 (7V) とすると、
 CR_1 (5V) = 8. 22
 CR_2 (7V) = 10. 63
 CR_2 (7V) = 1. 0. 6. 3

であり、白を表示させるための印加電圧を7Vとしたときはもちろん、白を表示させるための印加電圧を5Vとしたときでも、充分に高いコントラストが得られる。
 [10055] このような表示色とコントラストは、液晶表示パネル13の液晶4-5の分子が基板2-1側から基板2-0側に向かって $75^\circ \pm 10^\circ$ のリバース角で所定の方向にツイスト配向しており、この液晶表示パネル13

の表示色は、いずれも、色純度が高い鮮明な色である。
 (0053)また、黒の表示状態における出射率をR
 (m1n)とし、白の表示状態における出射率をR
 電圧が5VのときR(5V)、印加電圧が7Vのとき
 でR(7V)とするとき、上記カラーライズ表示装置の出射
 率は
 $R(m1n) = 2.78\%$
 $R(5V) = 2.2.85\%$
 $R(7V) = 2.9.55\%$
 である。

(0054)そして、上記液晶表示装置11における黒と白の表示のコントラストCRは、白を表示させるための印加電圧を5VとしたときのコントラストをCR(5V)、白を表示させるための印加電圧を7VとしたときのコントラストをCR(7V)とすると、

 $CR(5V) = 8.22$
 $CR(7V) = 10.63$

であり、白を表示させるための印加電圧を7Vとしたときはもちろん、白を表示させるための印加電圧を5Vとしたときでも、充分に高いコントラストが得られる。表示(5V)このようない表示色とコントラストは、液晶表示パネル13の液晶45の分子が基板2.1側から基板2.0側に向かって 7.5 ± 1.0 °のシースト角で所定の方向にシースト配向しており、この液晶表示パネル13の△ndの値が800nm～1100nmであるとともに、基板2.1の近傍における液晶分子の配向方向2.1aを0°の方向にとったとき、偏光板2.4の透過軸2.4aが方向のシースト方向と逆方向に 5.2 ± 3.0 °の逆方向に47°、 5 ± 3 °の方向に設定されていることを条件として得られるものであり、これらの条件が前記範囲を外されると、その度合が大きくなるにつれて、コントラスト、表示色の順で表示品質が悪くなる。

[0056]したがって、この液晶表示装置11によれば、カラーフィルタ層の色を表示することなく黒色するところに、同じ階級で複数の色を表示し、しかも、コントラストを高くするとともに、表示の基本である白と黒および赤、緑、青の三原色を表示して、鮮明でかつ色彩の豊かな多色カラー表示を実現することができる。

(0057)また、透型として用いる場合、従来のE-CB液晶表示装置は、図34に示すように表示色によって出射率が異なっていた。特に青色は他の色と比べて輝度が低く認識にくかった。有機EL面発光素子1.2では、赤色ドープ-レットとしてTDP1.1、緑色ドープ-レットとしてクリマントー-レットとしてTPB2を適用して白色表示させることができるのが、青白色を発光するよううにドープ-レットの混合比を適用すれば、相対的に青色の輝度が高くなり各色に対する輝度バランスを良好にすることができる。このように有機EL面発光素子1.2では、各色に発光する発光材料を任意に設定することがで

品表示装置 1-1 の表示色は、電圧 2.5、3.0 間に電圧を印加していない初期状態ではペーパル (P) に近い色であり、電極 2.5、3.0 間の印加電圧を高めて黒くのどになって、赤 (R) → 青 (B) → 白 (W) → 黒 (B) → 白に変化する。これら赤、緑、青と、黒および白の表色は、いずれも、色純度が高い鮮明な色である。

[0084] また、この実施形態の液晶表示装置 1-1 における黒の表示状態の出射率を $R_{(min)}$ とし、白表示状態における出射率を、印加電圧が 5V のときで $R_{(5V)}$ 、印加電圧が 7V のときで $R_{(7V)}$ とする。

$R_{(min)} = 1.85\%$

$R_{(5V)} = 2.2$ 、 3.7%

$R_{(7V)} = 2.8$ 、 3.5%

である。

[0085] そして、この液晶表示装置 1-1 における白の表示のコントラスト CR は、白を表示させたときの印加電圧を 5V としたときのコントラストを $CR_{(5V)}$ 、白を表示させるための印加電圧を 7V としたときのコントラストを $CR_{(7V)}$ とする。

$CR_{(5V)} = 12.0$

$CR_{(7V)} = 15.3$

であり、白を表示させるための印加電圧を 7V としたときももちろん、白を表示させるための印加電圧を 5V としたときでも、充分に高いコントラストが得られる。

[0086] すなわち、本実施形態の液晶表示装置 1-1 は、基板 20、21 をはさんで配置された一対の偏光板 23、24 のうちの一方の偏光板 (この実施形態では偏光板 23) と基板 20 間に 1 枚の位相差板 49 および位相差板 49 のリターデーションの値を $800\text{ nm} \pm 200\text{ nm}$ とした場合における赤、緑、青、黒の表示色が得られる偏光板 23、24 及び位相差板 49 のリターデーションの値を $800\text{ nm} \pm 200\text{ nm}$ とした場合における赤、緑、青、黒の表示色が得られる。

この配慮条件が、上記実施形態 9、10 の条件の他に存在することに基づいたものであり、この液晶表示装置 1-1 においては、カーラーフィルタを用いずに光を赤色と白の表示色が得られるようにして複数の色を表示する。しかし、ある白と赤の表示色を表示するときに、その表示色を高くするところに、同じ時間で複数の色を表示する。しかし、ある白と赤の表示色を表示するときに、その表示色を高くするところに、同じ時間で複数の色を表示する。

トランストを高くするとともに、表示の基本として、鮮明でかつ色の豊かな多色カラーディスプレイを実現することができる。

[0087] (実施形態 1-2) 図 2-6 は、本発明の液晶表示装置の実施形態 1-2 を示す断面図である。同図中表示装置 1-1 は、表示装置であり、液晶表示パネル 1-3 と、有機EL発光部 1-2 と、大半導体発光部 1-4 と、後方光板 1-5 である。このような構造の液晶表示装置 1-1 では、偏光板 23 において、印加電圧が 5V のときで $R_{(5V)}$ 、印加電圧が 7V のときで $R_{(7V)}$ とする。

100881上記した実施形態8～12のようないECB型の液晶表示装置は、透過型として用いる場合、図34に示すように表示色によって出射率が異なっていた。特に青色は他の色と比べ輝度が低い現状についた。上記した実施形態8～12の有機EL面発光素子12では、例えは赤色ドーバーパントとしてDCM1、緑色ドーバーパントとしてクリマリン6、青色ドーバーパントとしてTPBを適用して白色発光させることができると、青色を発光するようにドーバーパントの混合比を適用すれば、相対的に青色の輝度が高くなり各色に対する輝度バランスを良好にすることができる。このように有機EL面発光素子12では、各色に発光する発光材料を任意に設定することができる。目的に応じた表示色の色および輝度を制御することができる。また、上記した実施形態8～12の液晶表示装置11に適した並板を配置させることにより、面内均一性の高い表示を行うことが可能となる。

【0089】(実施形態13) 図27は、本発明の液晶表示装置の実施形態13を示す断面図である。同図中11は表示装置であり、液晶表示パネル13と、有機EL面発光素子12と、から大幅縮減される、液晶表示パネル13と、有機EL面発光素子12のアノード電極19の外側面に配置され、一封の前透明基板20と後透明基板21との間に液層45を封入した構造となっている。前透明基板20は、対向内側の面上に、ITOでなる画素電極30および画素電極30に接続されたスイッチング部31である。TFT31が画素配列しながら複数個配置されている。配列TFT31は、行方向および列方向に並んで配列されたマトリクス配列になっている。TFT31は、そのゲート電極が選択電圧を出力するゲートラインに接続され、そのドレイン電極が信号電圧を出力するドレンラインに接続されている。これらTFT31を含む非画素領域には、塑化シリコンからなる間隔電極34がカバーフィルムされ、画素電極30の上および偏光板34Aにはボリミド膜32があり、配向膜が施された後配向膜32が形成されている。前配向膜32と後配向膜32との間に、所定方向に初期配向された液層45が介在している。

【0090】液晶層45は、相転移(コレステリック型マチック)型液晶に二色性染料を添加させた、いわゆるPCGH液晶や、PD(高分子分散型)液晶、PD液晶装置等から選択することができる。このようないECB型では、偏光板、カラーフィルタ等のない、反射型と透過型との間の輝度の差がより小さくなるとともに高い輝度の表示を行なうことができる。

【0091】上記した実施形態1～13では、液晶表示パネル13と有機EL面発光素子12とから構成された、

が、これら実施形態の液晶表示装置1-1の液晶表示パネル1-3と有機EL面発光素子1-2との間に図28(a)、(b)に示すよう光進行方向制御基板5-3を配置した構造であつてもよい。光進行方向制御基板5-3は、ポリカーボネイト、ポリエチレン、ポリアクリル等の光透過性材料からなり、屈折率が1.3～1.4に設定されている。また光進行方向制御基板5-3は、その液晶表示パネル1-3との対向側が規則的に凹凸があるマイクロアリズム形状に施され、有機EL面発光素子1-2との対向側が平滑な面構造になつてある。マイクロアリズムの平滑面と傾斜面との間の傾斜角 θ 、 θ と設定されており、ここで光進行方向制御基板5-3への光の入射角は、液晶表示パネル1-3の表示面の表示面側の法線方向の軸、或いは制御板5-3の平滑な底面の液晶表示パネル1-3側の法線方向の軸を、0°とし、マイクロアリズムの平滑面と傾斜面との間の傾斜角軸への傾きを+(-)、逆方向への傾きを-(+)で定義する。傾斜角を25°に設定すると、反射型のとき、入射角が+30°の入射光Xが0°の出射光として出射することができる。なお、図29は、光進行方向制御基板5-3の傾斜角度の応じた射光の角度と出射光の角度との関係を示している。
【0092】(実施形態14) 図30は、本発明の液晶表示装置の実施形態14を示す断面図である。この液晶表示装置1-1は、液晶表示パネル1-3を構成する後透明基板2-1の前面側に有機EL面発光素子1-2を設けたものである。また、液晶表示パネル1-3においては、後側光板2-4を備えない液晶モードが採用されている。なお、他の構成は、上記した実施形態1と同様である。他の説明を省略する。本実施形態においては、有機EL面発光素子1-2側のEJ用透明基板を省略することができるため、装置全体の薄型化を達成することができる。
【0093】(実施形態15) 図31は、本発明の液晶表示装置の実施形態15を示す断面図である。本実施形態の液晶表示装置1-1は、同図に示すように、前透明基板2-0の後面に画素電極3-0とTFT3-1が形成され、これらを置うように前配向膜2-9が形成されている。また、後透明基板2-1の前面には、反射カソード電極1-5、有機EL層1-8、アノード電極1-9が順次積層され、アノード電極1-9の上には後配向膜3-2が形成されている。これら前透明基板2-0の前配向膜2-9と後透明基板2-1の後配向膜3-2との間に液晶層2-2が介在せている。なお、本実施形態においては、ゲスト・ホスト液晶モードが用いられている。また、前透明基板2-0の前方には、前漏光部2-3、反射板4-1が配置され、その前方には、前漏光部2-3、反射板4-1が配置されている。本実施形態においては、有機EL-1面発光素子1-2のアノード電極1-9が液晶表示パネル1-3の共通電極としての機能も兼ねている。
【0094】本実施形態においては、有機EL-1面発光素子1-2が後透明基板2-1の前面で液晶層2-2の後方に形

数3、2 eV)、プロメチウム(Pm)、サマリウム(Sm)、仕事関数2、7 eV)、ユロビウム(Eu)、仕事関数2、5 eV)、カドニウム(Gd)、仕事関数3、1 eV)、テルビウム(Tb)、仕事関数)、ジスプロシウム(Dy)、ホルモエム(Ho)、エルビウム(Er)、仕事関数2、9.7 eV)、ツリウム(Tm)、イットリビウム(Yb)、仕事関数2、6 eV)、ルテチウム(Lu)の、単体やこれらの元素を含む合金などを用いることができる。さらには、実施形態1および実施形態16で説明したように、散乱反射カソード電極15aとして、多結晶構造をもつMg-Ag膜を用いたが、例えはパンチ-帽蓋をもつA-1を用いることで、特別な加工を施すことなく、表面に微細な凹凸を有する電極を容易に形成することも可能である。上記した各実施形態では、アノード電極19を除けば1-TOである透明導電膜で形成したが、電流の供給の均一化を図り発光の面内均一性を高めるため、透明導電膜に例えはA-1などの極薄い低抵抗導電膜をメッキ状に加工して透明導電膜に積層させる構成としてもよい。この場合、低抵抗導電膜の脚部を薄く設定することにより、光透過性をもたせることがでできる。また、低抵抗導電膜と透明導電膜との相乗効果で光の拡散作用が高まり、さらに発光の面内均一性を高めることができるとなる。

[0099]また、本発明では、有機EL面発光素子1の基板1を1 μm～5 μm厚の膜厚のシリコン層あるいはアクリル系の有機絶縁層を基板で構成することもでき、より薄い構造にすることができるとともに基板の屈折率の違いによる複屈折を低減することができる。

[0100]さら、上記実施形態1～14では、液晶表示パネル13は、TFT 31によるアブチップ駆動であったが、液晶を挟んで対向する電極をストライプ形状にした单纯マトリクス駆動であってもよい。

[0101]【発明の効果】以上の説明から明らかのように、この発明において二重層の発生や外部像の写り込みがなく、良好なコントラストを有する表示を行うことができ、暗状態においても良好なコントラストを有し、かつ低消費電力で表示を行うことができる、携帯性を備えた液晶表示装置を実現するという効果がある。また、この発明によれば、液晶表示部に良好な散乱光を供給できる液晶表示装置を実現することができる。このため、液晶表示装置の表示性能を高める効果を奏する。

【図面の簡単な説明】
【図1】本発明に係る液晶表示装置の実施形態1を示す断面図。
【図2】実施形態1の作用を示す説明図。

【図3】液晶表示装置の問題点を示す説明図。

【図4】有機EL面発光素子における電子と正孔の注入・隔壁に対する効果を示す説明図。

【図5】正孔輸送層(HTL)内の正孔の移動メカニズムを示すエネルギーダイアグラム。

【図6】PVC-Z、クマリン6がドープされたPVC-Z、エタノール中に存在するクマリン6のそれぞれの光吸収スペクトルを示すグラフ。

【図7】PVC-Z、クマリン6がドープされたPVC-Z、エタノール中に存在するクマリン6のそれぞれの光吸収スペクトルを示すグラフ。

【図8】PVC-ZのEL特性とPL特性を示すスペクトル図。

【図9】実施形態2の液晶表示装置を示す断面図。

【図10】実施形態3の液晶表示装置を示す断面図。

【図11】実施形態4の液晶表示装置を示す断面図。

【図12】実施形態5の液晶表示装置を示す断面図。

【図13】実施形態6の液晶表示装置を示す断面図。

【図14】実施形態7の液晶表示装置を示す断面図。

【図15】実施形態8の液晶表示装置を示す断面図。

【図16】実施形態8における液晶表示パネルの液晶分子の配向状態と各偏光板の透過程の向きを液晶表示装置の表面側から見た状態を示す説明図。

【図17】実施形態8の液晶表示装置の表示色の変化を示す色度図。

【図18】クマリン6およびDCM1の波長とEL強度との関係を示すグラフ。

【図19】実施形態9における液晶分子の配向状態、各偏光板の透過程の向きを液晶表示装置の表面側から見た状態を示す説明図。

【図20】実施形態9における液晶分子の配向状態、各偏光板の透過程の向きを液晶表示装置の表面側から見た状態を示す説明図。

【図21】実施形態10の液晶分子の配向状態、各偏光板の透過程および位相差板の透過程の向きを表示装置の表面側から見た状態を示す説明図。

【図22】実施形態10の液晶分子の配向状態、各偏光板の透過程および位相差板の透過程の向きを表示装置の表示色度図。

【図23】実施形態10の液晶表示装置の表示色の変化を示す色度図。

【図24】実施形態11の液晶分子の配向状態、各偏光板の透過程および位相差板の透過程の向きを表示装置の表示面側から見た状態を示す説明図。

【図25】実施形態11の液晶表示装置の表示色の変化を示す色度図。

【図26】実施形態12の液晶表示装置を示す断面図。

【図27】実施形態13の液晶表示装置を示す断面図。

【図28】(a)および(b)は光進行方向制御板を示す断面説明図。

【図29】光進行方向制御板の傾斜角度に応じた入射光の角度と出射光の角度との関係を示すグラフ。

【図30】実施形態14の液晶表示装置を示す断面図。

【図31】実施形態15の液晶表示装置を示す断面図。

【図32】実施形態16の液晶表示装置を示す断面図。

【図33】従来の液晶表示装置を示す断面図。

【図34】従来のECB型液晶表示装置における入射される光に対する出射する光の割合(出射率)と、印加電圧との、出射光の色との関係を示すグラフ。

【符号の説明】

1. 液晶表示装置

2. 有機EL面発光素子

3. アノード電極

4. ドープ材

5. 入射光(外光)

6. 出射光

7. 表示用光(EL光)

【図1】

【図2】

【図3】

【図4】

【図5】

【図6】

【図7】

【図8】

【図9】

【図10】

【図11】

【図12】

【図13】

【図14】

【図15】

【図16】

【図17】

【図18】

【図19】

【図20】

【図21】

【図22】

【図23】

【図24】

【図25】

【図26】

【図27】

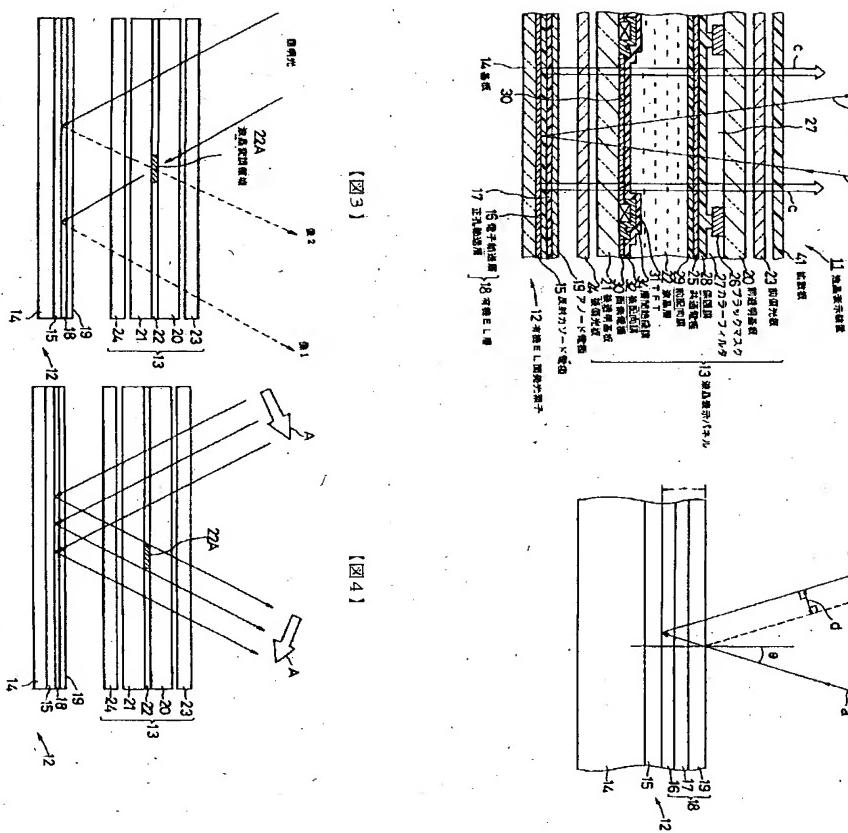
【図28】

【図29】

【図30】

【図31】

【図32】



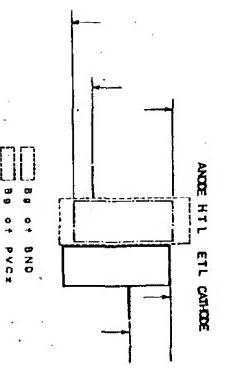
(17)

特開平10-253959

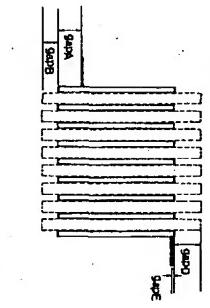
(18)

特開平10-253959

[図5]



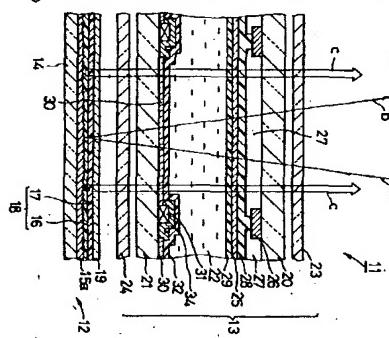
[図6]



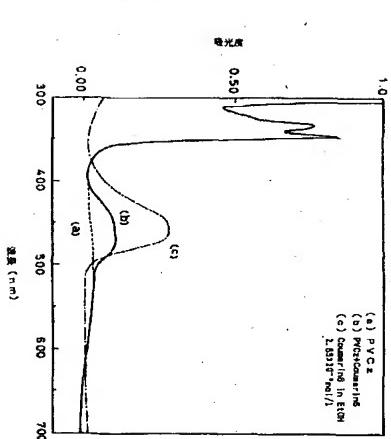
[図7]



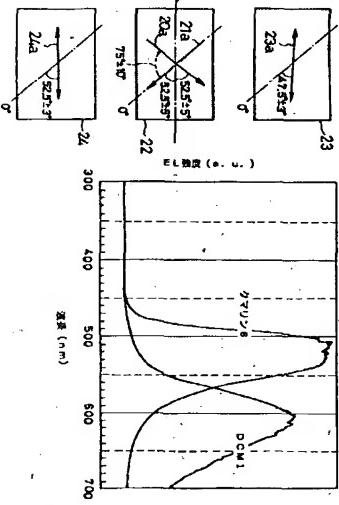
[図9]



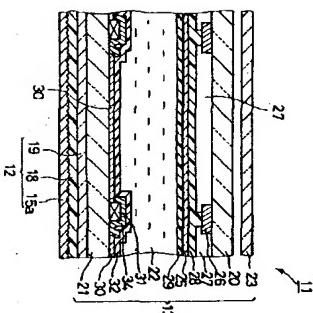
[図11]



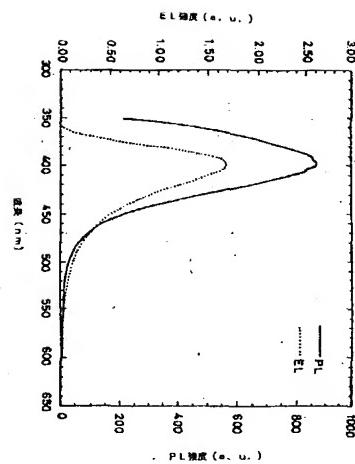
[図16]



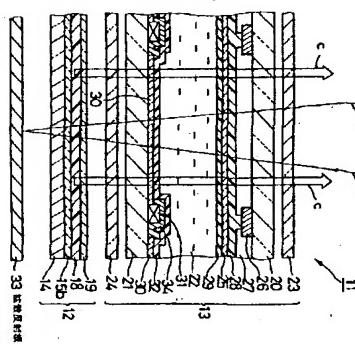
[図18]



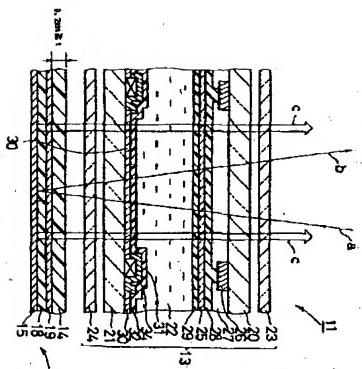
[図8]



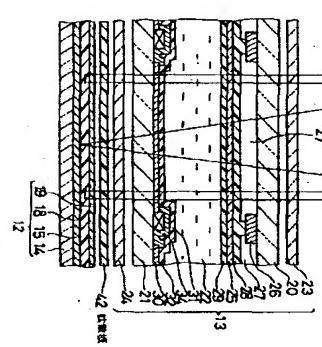
[図12]



[図10]



[図13]



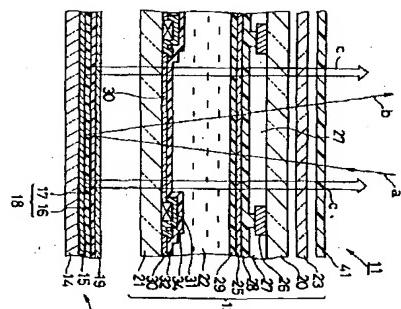
(1.9)

特開平10-253959

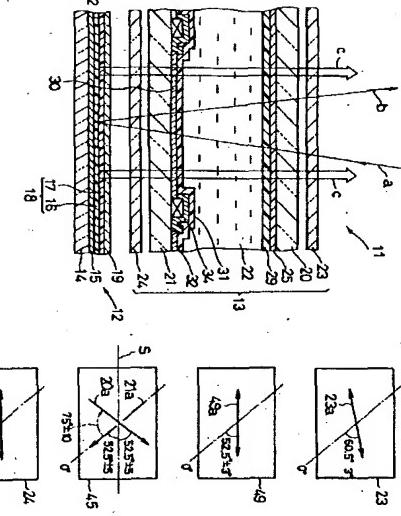
(2.0)

特開平10-253959

【図14】



【図15】



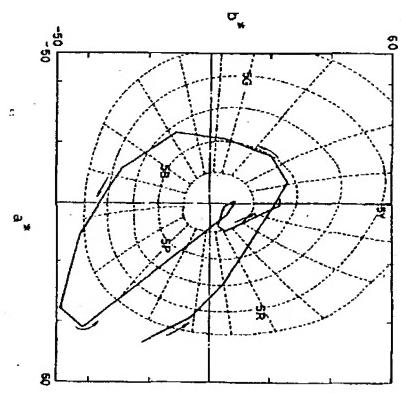
(2.1)

特開平10-253959

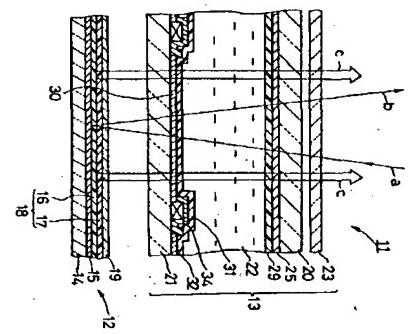
(2.2)

特開平10-253959

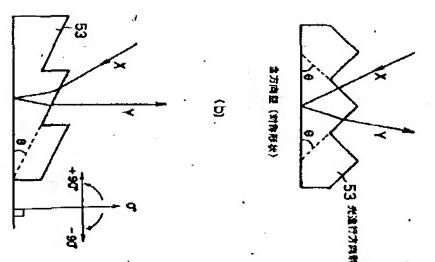
[図25]



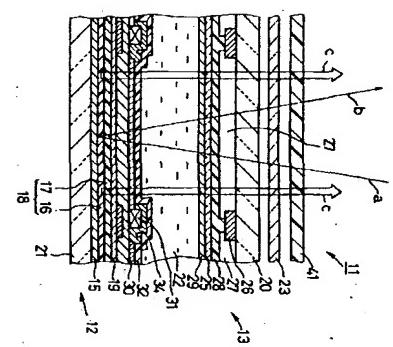
[図26]



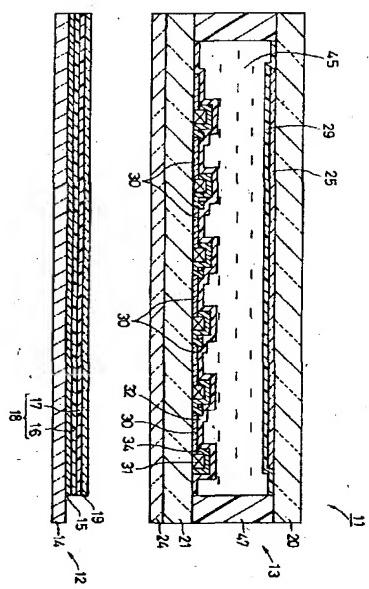
[図28]



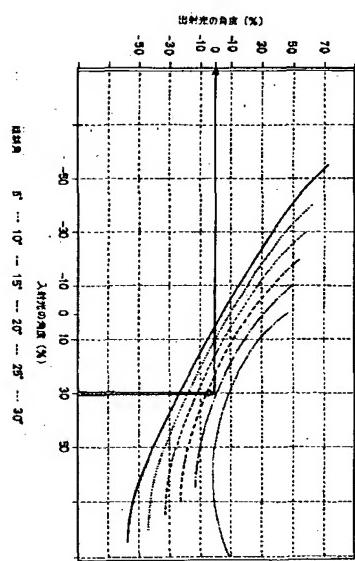
[図30]



[図27]



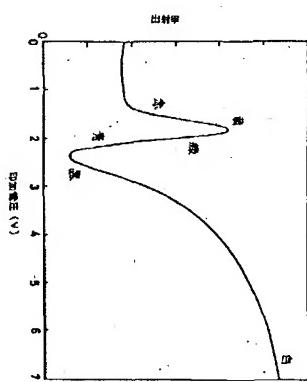
[図29]



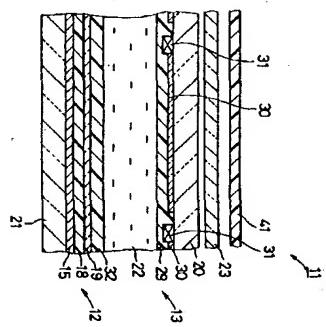
(23)

特開平10-253959

[31]



[図34]



[33]

